



Publicación del Departamento de
Agronomía de la Universidad Nacional del Sur

agro UNS

- **Calidad industrial de la cebada cervecera:
impacto de la fecha de siembra**
- **Control biológico de *Carduus nutans* auct. non L.
(syn *Carduus thoermeri* Weinm) con *Rhinocyllus conicus***
- **Balance de nitrógeno en trigo en el sudoeste bonaerense**
- **Interacción gramíneas / leñosas en el sudeste de la pampa**

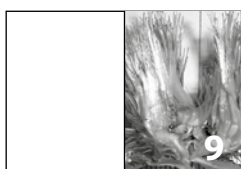
Las opiniones
vertidas en los
artículos publicados
en "AgroUNS" son
de exclusiva
responsabilidad de
los autores.

Se permite la
reproducción total o
parcial del material,
siempre y cuando
no se altere el
contenido y se citen
la fuente y el autor.



Calidad industrial de la cebada cervecera: impacto de la fecha de siembra

*Antonela Gil - Marta Miravalles
Federico Moreyra - Verónica Conti*



Control biológico de *Carduus nutans* auct. non L. (syn *Carduus thoermeri* Weinm) con *Rhinocyllus conicus*

Mario Vigna - Luis Carretto



Balance de nitrógeno en trigo en el sudoeste bonaerense

*Juan Manuel Martínez - Juan A. Galantini
Maria Rosa Landriscin*



Interacción gramíneas / leñosas en el sudeste de la pampa

*Francisco R. Blázquez - Daniel V. Peláez
Romina J. Andrioli - Omar R. Elía*



Agenda y noticias



Premios y distinciones

Autoridades del Departamento de Agronomía

Director Decano

Ing. Agr. Dr. Roberto A. Rodríguez

Vicedecano

Ing. Agr. (Mag.) Luis A. Caro

Secretaría Académica

Ing. Agr. (Mag.) Lilitana M. Gallez

Secretaría de Extensión

Ing. Agr. (Mag.) Esteban H. Galassi

Secretaría de Relaciones Institucionales

Lic. (Mag.) Ana M. Miglierina

Personal de AgroUNS

Editor

Ing. Agr. Dr. Juan C. Lobartini

Secretaría

Lic. Olga Vita

Ing. Agr. (Mag.) Alicia E. Morant

Lic. (Mag.) María C. Franchini

Gestión de archivos

Ing. Elec. Susana Kahnert

Corrección de Estilo

Lic. (Mag.) Andrea C. Flemmer

Comité Editor

Ing. Agr. Dr. Roberto A. Rodríguez

Ing. Agr. Dr. Carlos A. Busso

Ing. Agr. (Mag.) María de las Mercedes Ron

Ing. Agr. (Mag.) Alicia E. Morant

Gestión de vinculación

Lic. (Mag.) Ana M. Miglierina

Actuaron como revisores en este número:

Ing. Agr. Dr. Carlos A. Busso

Ing. Agr. Dr. Juan C. Lobartini

Ing. Agr. Dr. Roberto A. Rodríguez

Ing. Agr. (Mag.) Alicia Morant

Imagen de portada

Malta (cebada germinada, posteriormente
secada y tostada) aún sin desbrotar.

Antonela Gil

Edición

Editorial de la Universidad Nacional del Sur

Editorial

ARCU-SUR

Una oportunidad de crecimiento



Dra. María Mónica
Poverene

La acreditación regional de la carrera de Agronomía a través de los estados parte del Mercosur (ARCU-SUR) es un sistema permanente de examinación mediante criterios regionales elaborados por comisiones consultivas en coordinación con la Red de Agencias Nacionales de Acreditación. Consiste en un proceso voluntario que consta de tres partes: la evaluación institucional interna (autoevaluación), la evaluación externa por pares que incluye una visita a la institución y la respuesta a la visita, una instancia en la que la institución puede efectuar observaciones al informe preliminar elaborado por los pares evaluadores. Si bien en nuestro Departamento este proceso no ha concluido (nos encontramos entre las etapas 2 y 3) podemos obtener un gran beneficio independientemente de cuál sea el resultado final.

Durante la autoevaluación se examinaron las características académicas de la carrera, los recursos humanos (docentes, estudiantes, administrativos) y los recursos físicos (instalaciones, laboratorios, bibliotecas, etc.) con que cuenta el Departamento. Esto significa una oportunidad extraordinaria para detectar las propias fortalezas y debilidades y establecer una estrategia de mejoramiento interno. El resultado de esta etapa es puesto a prueba durante la visita de los pares evaluadores: coinciden las apreciaciones interna y externa? Si es así, nuestra comunidad educativa habrá realizado una auto-evaluación que nos permitirá seguir avanzando en el objetivo de preparar al egresado para un desempeño profesional exitoso en el ámbito regional, además del nacional ya acreditado. Este proceso de internacionalización de la carrera de Agronomía está dirigido a apoyar la integración y el desarrollo de los países del Mercosur.

Esto no significa el derecho a ejercer la profesión de Ingeniero Agrónomo en otros países, ya que esto depende también de los Colegios Profesionales que no intervienen en el proceso de acreditación, pero es un reconocimiento de la calidad académica de la formación y del título otorgado.

Un importante corolario del proceso ARCU-SUR es la implementación del programa MARCA (Movilidad Académica Regional), una convocatoria a presentar proyectos de asociación académica para el desarrollo de intercambios de docentes y estudiantes entre las instituciones acreditadas. Esto representa un medio poderoso para llevar a cabo las acciones de mejoramiento planteadas de la primera etapa del proceso, pero también la oportunidad de brindar a otras facultades y universidades los beneficios de nuestras propias fortalezas en materia de docencia e investigación, a través de convenios, posgrados y acuerdos de cooperación.

Actualmente existe una brecha entre la educación universitaria y los avances científico-tecnológicos o el sistema productivo. En numerosas áreas básicas y aplicadas de la agronomía, el grado de aprehensión del conocimiento no es suficiente para dotar al estudiante de las herramientas más modernas para el ejercicio de la profesión. Aunque las causas de esta coyuntura son complejas, la oportunidad ARCU-SUR podría mostrarnos cómo ha sido resuelto el problema en otros países, o en su defecto desarrollar estrategias conjuntas para lograr ese objetivo.

Méndez

SEMILLAS

SEMILLAS - FERTILIZANTES - AGROQUIMICOS

Chile 1740 - Tel. (0219) 4501250
8000 Bahía Blanca - Pcia. de Bs. As. - e-mail: monomen@live.com.ar



Pasturas

Hortalizas

Híbridos
Cultivos Extensivos

Césped

Sembrar Calidad es Asegurar Futuro

Alem 5000
Bahía Blanca

Tel. 0291 - 4881111
www.guasch.com.ar



Bromatológico
Veterinario
Agronómico
Bioanalítica
Industrial y M. Ambiente



Sede Darwin Bahía Blanca: Darwin 530
Tel: + 54 0291 459-9999 | Bahía Blanca
laboratorios@iaca.com.ar | www.iaca.com.ar

Antonela Gil
Marta Miravalles
Federico Moreyra
Verónica Conti

La ingeniera agrónoma Gil es reciente egresada de la UNS. La ingeniera agrónoma Miravalles es docente del Departamento de Agronomía de la UNS. Los ingenieros agrónomos Moreyra (*Magister Scientiae* en Producción Vegetal) y Conti (doctora en Agronomía) son técnicos de la Estación Experimental Agropecuaria Bordenave del INTA.
Contacto: antonela.gil@hotmail.com

Calidad industrial de la cebada cervecera: impacto de la fecha de siembra

Entre otras importantes decisiones de manejo que afectan el rendimiento del cultivo de cebada, la elección de la fecha de siembra tiene un impacto decisivo sobre la calidad comercial e industrial del grano, que atañen a la cadena de la cebada y la malta con destino a la elaboración de cerveza.

La cebada es un cereal invernal muy difundido a nivel mundial, dada su amplia adaptación agroclimática y su aptitud para fines diversos, entre los que se incluyen la alimentación humana y animal, y la elaboración de malta para cerveza. Históricamente, la Argentina ha sido productora de cebada de tipo cervecera, con un 90% del área sembrada con variedades de aptitud maltera.

La elección de la fecha de siembra determina en gran medida la calidad del grano de cebada y malta producida. Dentro de la región pampeana, las siembras de cebada abarcan por lo general los meses de mayo a agosto. La elección se basa en primera instancia, en posicionar el período crítico para la definición del rendimiento (alrededor de la floración) en una época del año con baja frecuencia de ocurrencia de heladas. El riesgo de heladas disminuye confor-

me se retrasa la fecha de siembra, pero tal decisión se traduce en un acortamiento de la etapa comprendida entre siembra y floración, lo que determina una disminución de la biomasa acumulada.

Un atraso en la fecha de siembra expone además al cultivo a temperaturas elevadas, que reducen la duración del llenado de granos debido a que la suma térmica necesaria para concretar este período se cumple en menor tiempo. Todo esto repercute negativamente en el calibre del grano de cebada con destino a maltería (menos almidón), evidenciándose un menor porcentaje de granos retenidos sobre la zaranda de 2,5 mm. La proteína del grano también disminuye, pero lo hace en menor proporción que el almidón, elevándose así el porcentaje proteico. Altos niveles de proteína dificultan la liberación del gránulo de almidón de la matriz proteica durante el proceso de malteo, lo

que representa pérdida de extracto y perjuicios para la estabilidad del aroma, sabor y coloides de la cerveza. Una malta de buena calidad es aquella que posee alto rendimiento de extracto, aspecto que está íntimamente relacionado con la cantidad de cerveza que será posible elaborar a partir de la misma, alto nivel de enzimas amilolíticas (alfa y beta amilasas), elevada fermentabilidad del mosto y cantidad adecuada de aminoácidos en solución para la alimentación de las levaduras en la cervecería.

Experiencia sobre épocas de siembra en el sudoeste bonaerense

Durante 2012 se realizó un estudio en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Bordenave del INTA, en el que se analizaron los cambios que experimenta la calidad industrial de la malta conforme se atrasa la fecha de siembra

de la cebada. Para ello se sembraron siete variedades comerciales de cebada (Andreia, MP1012, Scarlett, Shakira, Ivanka INTA, INTA 7302 y Josefina INTA), en cuatro fechas distanciadas veinte días entre sí: 27 de junio, 17 de julio, 6 y 27 de agosto. Con posterioridad a la cosecha, se realizó el micromalteo de las muestras para la obtención de malta a partir de grano de cebada (Figura 1), y los correspondientes análisis de calidad sobre la malta resultante. Estos incluyeron la determinación de friabilidad (%), rendimiento de extracto (%) (Figura 2), índice de Hartong (Vz 45 °C), tiempo de sacarificación (min) (Figura 3) y tiempo de filtración (min). Las determinaciones se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Calidad de Cebadas y Maltas de la EEA Bordenave del INTA.

Ni muy temprano ni muy tarde

Los resultados de este estudio revelan la ocurrencia de alteraciones significativas en la mayoría de las variables de calidad de malta frente a cambios en la fecha de siembra de la cebada (Tablas 1 y 2). De las cuatro fechas evaluadas, solo en la segunda y tercera (17 de julio y 6 de agosto, respectivamente), se midieron niveles de calidad que respondieron satisfactoriamente a los requerimientos impuestos por las industrias maltera y cervecera (Tabla 3), en tanto que la menos favorable fue la fecha más tardía (27 de agosto).

Como era de esperar, la friabilidad de la malta, atributo que refleja el grado de modificación física de los granos durante el malteo, estuvo inversamente asociada a la proteína del grano y positivamente relacionada con el rendimiento en cada fecha (Tablas 1 y 2). De esta forma, en la segunda y tercera fechas, donde las mejores condiciones hídricas prevalentes durante la emergencia y macollaje determinaron rendimientos por encima de los 4000 kg ha⁻¹ y niveles de proteína entre el 11,3% y 12%, la friabilidad superó el límite mínimo del 80% requerido por la industria (Tablas 1 y 4). Similares resultados se observaron con los niveles de extracto (Tablas 1 y 4), variable que refleja el total de sustancias solubles en el mosto obtenido a partir de una maceración que alcanza los 70 °C (denominado "mosto Congreso").

En lo que respecta al índice de Hartong, utilizado como un indicador de la actividad proteo y citolítica desarrollada en una maceración a 45 °C (mosto Hartong), todas las fechas ensayadas presentaron un índice por encima del mínimo de 40 requerido por la European Brewery Convention (EBC), valor que asegura una cantidad satisfactoria de enzimas proteasas y β -glucanasas en la malta (Tablas 1 y 4). Si bien no se encontraron diferencias significativas entre las tres



Figura 1. Micromalteo



Figura 2. Rendimiento de extracto



Figura 3. Tiempo de sacarificación

Tabla 1. Valores medios y coeficiente de variación de friabilidad (%), extracto (%) e Índice de Hartong (Vz 45 °C) de la malta para cuatro épocas de siembra de cebada (n=7) en la EEA Bordenave.

Fecha de siembra	Variable								
	Friabilidad (%)			Extracto (%)			Índice de Hartong (Vz 45 °C)		
	Media	cv		Media	cv		Media	cv	
27 junio	77	c	13,0	79	b	1,6	42	b	15,8
17 julio	86	a	12,3	80	a	1,2	43	b	15,9
6 agosto	81	b	12,9	80	a	1,6	44	b	11,9
27 agosto	75	d	12,7	79	b	1,8	49	a	10,4

*Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05)

Tabla 2. Valores medios de rendimiento (kg ha⁻¹) y proteína (%) de la cebada para cuatro épocas de siembra (n=28) en la EEA Bordenave.

Fecha de siembra	Variable	
	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	Proteína (%)
	Media	Media
27 junio	3495 b	13,1 a
17 julio	5058 a	11,3 c
6 agosto	4098 b	12,0 b
27 agosto	2105 c	13,3 a

*Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas (P<0,05).

primeras fechas de siembra, dicha variable experimentó un incremento del orden del 6% en la fecha más tardía, lo que sugiere un aumento en la actividad enzimática desarrollada sobre el mosto Hartong.

Conforme se atrasó la fecha de siembra, más variedades alcanzaron un tiempo de sacarificación óptimo (5-10 min), lo que refleja una mejora en la velocidad de conversión del almidón a dextrinas y azúcares simples (Tabla 3). A nivel de la industria cervecera, es deseable que el tiempo de sacarificación de la malta sea corto, reduciendo el tiempo de maceración y aumentando la eficiencia productiva.

En cuanto al tiempo de filtración, los mejores resultados se obtuvieron en la fecha de siembra más temprana, donde todas las variedades arrojaron valores inferiores a 60 min (Tabla 3). En las fechas subsiguientes,

solo entre un 71 y un 86 % de las muestras presentaron valores de filtración menores a 60 min. Según la bibliografía, una filtración menor a una hora puede considerarse como normal para fines industriales, siendo este el tiempo de referencia tenido en cuenta en el estudio. Tiempos de filtración elevados reflejan problemas derivados de una modificación insuficiente del endosperma o la presencia de cadenas de β -glucanos parcialmente degradadas, ambos fenómenos observados con frecuencia en maltas obtenidas a partir de cebadas de siembras tardías.

Conclusiones

- La fecha de siembra tuvo un impacto significativo sobre la mayoría de los atributos de calidad de malta analizados para este grupo de cultivares de cebada sembrados en Bordenave durante 2012.

- Las fechas de siembra de mediados de julio y principios de agosto, en las que los rendimientos de cebada fueron mayores y el contenido proteico de los granos se ubicó entre el 10 y el 12%, arrojaron los valores más altos de friabilidad y de extracto de malta.
- En contraposición, en las fechas de siembra extremas, tempranas o tardías, la malta presentó una calidad inferior, que estuvo asociada con menores rendimientos de cebada y elevados niveles proteicos en el grano. Estos resultados podrían estar relacionados con la baja disponibilidad hídrica durante la implantación y el macollaje en la siembra más temprana, y con un acortamiento del ciclo del cultivo y la ocurrencia de altas temperaturas durante el llenado de granos en el caso de la siembra más tardía.

Tabla 3. Cantidad de muestras en cada rango de tiempo de sacarificación (min) y tiempo de filtración (min) para cuatro épocas de siembra de cebada en la EEA Bordenave.

Fecha de siembra	Variable				
	Tiempo de sacarificación (min)			Tiempo de filtración (min)	
	Rango			Rango	
	5 - 10	10 - 15	15 - 20	< 60	> 60
27 junio	2	4	1	7	0
17 julio	3	2	2	5	2
6 agosto	4	1	2	6	1
27 agosto	7	0	0	6	1

Tabla 4. Valores de referencia exigidos por las industrias maltera y cervecera para distintos parámetros de calidad de malta.

Variable	Valores requeridos por la industria
Friabilidad (%)	> 80
Extracto (%)	> 80
Índice de Hartong (Vz 45 °C)	> 40
Tiempo de sacarificación (min)	5 - 10
Tiempo de filtración (min)	< 60

Bibliografía

Abeledo, L. G., Alzueta, I. & Miralles, D. J. (2011). Manejo de la fecha de siembra y la densidad. En D. J. Miralles, Benech-Arnold, R. L. & Abeledo, L. G. (Eds.), Cebada cervecera (p. 63-90). Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía.

European Brewery Convention. (1998). *Analytica – EBC*. Published by VERLAG HANS CARL Getränke – Fachverlag, 5th edition.

European Brewery Convention Analysis Committee. (1998). *Analytica-EBC 5th edition*. Nurnberg: Hans Carl.

Gil, A. (2015). Estudio de los efectos de la fecha de siembra sobre la calidad industrial de la cebada con destino a la industria maltera (Trabajo de Intensificación de Grado en Ingeniería Agronómica). Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

Moreyra, F. (2006). Efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento y calidad comercial de geno-

tipos de cebada cervecera (Trabajo de Intensificación de Grado en Ingeniería Agronómica). Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

O'Donovan, J. T., Turkington, T. K., Edney, M., Smith, E. G., Harker, K. N., Beres, B. L., Clayton, G. W., Brandt, S. A., Johnson, E. N., Lafond, G. P., May, W. E., Grant, C. A., McKenzie, R., Juskiw, P. E., Kadeta, Y., Stonehouse, K. & Chapman, B. (2013). Varietal and agronomic impacts on malting barley yield and quality. FarmTech Conference Proceedings. Recuperado de: <http://farmtechconference.com/wp-content/uploads/2013/01/John-ODonovan-FarmTech2013.pdf>

Savin, R. & Aguinaga, A. (2011). Los requerimientos de la industria: calidad comercial e industrial y sus determinantes. En D. J. Miralles, Benech-Arnold, R. L. & Abeledo, L. G. (Eds.), Cebada cervecera (p. 207-241). Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía.

Mario Vigna
Luis Carretto

El ingeniero agrónomo y magister en Producción Vegetal Vigna es investigador de la EEA Bordenave del INTA y el ingeniero agrónomo Carretto, trabaja en el sector malezas bajo Convenio EEA INTA Bordenave-Municipio de Puan.
Contacto: vigna.mario@inta.gob.ar; lmcarretto@gmail.com.

Control biológico de *Carduus nutans* auct. non L. (syn *Carduus thoermeri* Weinm) con *Rhinocyllus conicus*

C*arduus nutans* es una planta anual, nace a fines de marzo y forma la roseta durante el invierno, desarrolla el tallo florífero a principios de primavera y florece a mediados y fines de la misma. Fue declarada "plaga de la agricultura" por Decreto-Ley N° 6704/63. *Rhinocyllus conicus* (Coleoptera: Curculionidae) fue introducido en Argentina para el control biológico de "cardos" en 1980 y 1981. Es un gorgojo negro, de 8 mm de largo (Figuras 1 y 2),

ovipone sobre el receptáculo de la inflorescencia de *C. nutans* y *C. acanthoides*. Los huevos de color amarillo se recubren por material vegetal masticado por la hembra que los coloca en la base del capítulo. Las larvas minan el receptáculo floral alimentándose del mismo (Figuras 3, 4, 5 y 6). Según la bibliografía el ciclo dura entre 45 y 70 días y tendría una generación anual. En 1989 se decidió evaluar la posible adaptación de este insecto en la zona de Bordenave.

Metodología y Resultados

El 5 de junio de 1990 fueron liberados aproximadamente 300 adultos sobre cortinas de Eucaliptus en la EEA Bordenave. Los mismos procedían del CNIA del INTA Castelar donde años antes habían sido introducidos y se estimaba allí que su establecimiento había fracasado en los sitios de liberación efectuados en otros puntos del país ya que no se había registrado la presencia de individuos en las temporadas siguientes.



Figura 1. Adulto *R.conus* vista dorsal.



Figura 2. Adulto *R.conus* vista ventral.



Figura 3. Detalle de larva curculionida.

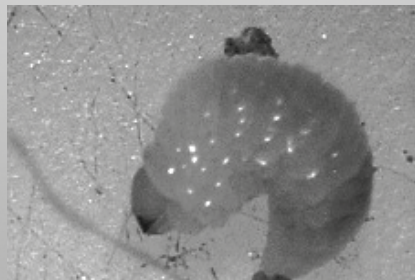


Figura 4. Detalle de larva y cámara pupal color negro en la base de un capítulo.

Tabla 1. Registro del comportamiento de *R. conicus* sobre 50 plantas de *C. nutans* a principios de floración (capítulos de más de 1 cm de diámetro). Fecha de observación: 31 de octubre de 1995.

	Nº adultos	Cópula	Nº huevos	Altura (m)	Nº capítulos
Total	110	9	348		314
Promedio por Planta	3,1		9,9	0,53	6,3

Tabla 2. Relevamiento de intensidad de ataque de *R. conicus* sobre *C. nutans* en floración medida sobre capítulos dañados y con presencia de huevos. Fecha de observación: 14 de noviembre 1995.

CAPITULO PRINCIPAL			Cap. 2º		Cap 3º		Cap 4º		Cap 5º		Cap 6º		Cap 7º	
Plantas	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Dañadas	37	74	34	68	24	48	9	18	1	2	1	2	0	0
Presencia de Huevos	50	100	50	100	50	100	42	84	30	60	18	36	9	18



Figura 5. Detalle de larva en actividad sobre un capítulo secundario.

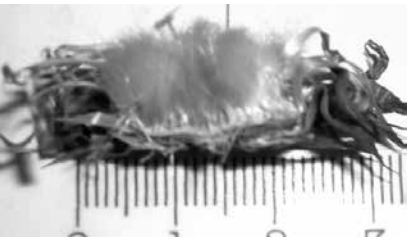


Figura 6. Detalle capítulo afectado por *R.conicus* sin semillas



Figura 7. Aqueño de *C.nutans*

No se observó actividad del bio-controlador hasta 1994. En la primavera de 1995 en una pastura próxima al sitio de liberación se detectaron adultos de *R. conicus*. A partir de esto a fin de octubre se realizó un muestreo de 50 plantas tomadas al azar en horas de mayor temperatura ambiente.

El 30 de octubre de 1995 se observó un 72% de plantas con presencia de adultos, hasta un máximo de 8 individuos (Tabla 1). En el 16 % de los cardos había apareamientos y un promedio de 9,9 huevos por planta. La altura del cardo oscilaba entre 0,22 y 1 m con 1 a 20 capítulos mayores a 1 cm de diámetro por planta.

El 14 de noviembre de 1995 solamente el 20% de las plantas presentaba adultos. Sin embargo, en el 74 % había síntomas en el capítulo principal y en el 100%, presencia de huevos (Tabla 2). En el 68% de los capítulos secundarios había síntomas y huevos en el 100%. En los capítulos terciarios, el 48% presentó síntomas y 100% de ovoposición. En los capítulos más jóvenes (más pequeños) disminuyó la sintomatología. Sobre

los capítulos principales analizados en laboratorio se registraron 15 larvas promedio por capítulo con un máximo de 51 individuos.

Dado el éxito observado el año anterior y la tendencia de infestación creciente que se observaba para el nuevo ciclo, se hicieron liberaciones de adultos en el mes de diciembre de 1995 en proximidades de Jacinto Arauz y Puan.

El 31 de enero de 1996 se cosecharon 90 plantas de cardo y se analizaron el capítulo principal y 3 secundarios (los más desarrollados). En un lote alejado de la experimental (sin ataque de *R. conicus*) se colectaron 10 plantas para estimar la producción potencial de semillas. El 76% de los capítulos principales presentaba 100% de daño y el número máximo de aqueños en capítulos parcialmente afectados fue de 86 con un diámetro máximo de 35 mm. En capítulos secundarios el 75% presentaban 100% de daño con un número máximo de aqueños de 106. La afección total cayó a un 57% en los capítulos de cuarto orden, con un máximo de 48 aqueños en los parcialmente afectados.

Tabla 3. Registro del comportamiento de *R. conicus* sobre *C. nutans* a principios de floración, sitio 1 sobre 24 plantas. EEA Bordenave. Fecha de observación: 21 de octubre de 1997.

	Nº adultos	Cópula	Nº huevos	Nº capítulos	Altura (m)
Total	87	12	26	61	
Promedio por planta	4	0,5	4,3	2,5	0,8

Tabla 4. Registro del comportamiento de *R. conicus* sobre *C. nutans* a principios de floración, sitio 2 sobre 22 plantas. EEA Bordenave. Fecha de observación: 21 de octubre de 1997.

	Nº adultos	Plantas con Huevos	Nº capítulos	Altura (m)
Total	59	4	29	-
Promedio por planta	4,2		1,3	0,6

Tabla 5. Registro del comportamiento de *R. conicus* sobre *C. nutans*, sitio 3 26 plantas. EEA Bordenave. Fecha de observación: 18 de noviembre de 1997.

Plantas con Individuos			Presencia de Huevos en capítulos		
	Adultos	Copulando	Cap. Primarios	Cap. Secund.	Cap. Terc.
Total	20	20	538	11	0
Promedio	-	-	23,4	-	-

El rango de inflorescencias por planta fue entre 7 y 16, en algunas plantas la totalidad estaba atacada, aunque la tendencia mostró una menor afección en las inflorescencias más jóvenes.

En los capítulos sanos colectados (sitio sin *R. conicus*) la producción de achenios (Figura 7) fue muy alta, entre 96 y 260 por capítulo con un caso excepcional de más de 500.

Otra observación, efectuada en el mismo mes sobre capítulos recogidos en el suelo, siempre en el sector de actividad del gorgojo mostró que solamente 4 sobre más de 200 capítulos no presentaban daño. Esto revela la importancia del bioagente en el proceso de caída de la inflorescencia debido a que la larva tiende a ubicarse en cercanías de la inserción del capítulo con el pedúnculo.

En el año 1997, se realizaron dos observaciones: el 21 de octubre, en

el sitio 1 y 2 (sector a 250 metros al este y a 400 metros al oeste de los bordes del lote evaluado el año anterior), y el 18 de noviembre en un sector próximo a ambos (sitio 3).

Sobre 24 plantas relevadas, con una altura entre 0,20 y 1,30 m y 1 a 6 capítulos por planta, se detectó la presencia de adultos en 22 de ellas, solo en 12 se observó cópula y en 6 plantas se encontraron posturas (Tabla 3).

En el segundo sitio, plantas entre 0,20 y 1,10 m de altura y 1 a 3 capítulos, solamente se observaron adultos en 14 plantas (1 a 15 adultos por planta) y posturas, en 4 plantas (Tabla 4)

La observación 27 días más a tarde, mostró un cambio importante en la actividad del gorgojo (Tabla 5). En 20 de las 26 plantas analizadas se observaron adultos y en todos los casos copulando (Tabla

5). Fue notable el aumento de huevos presentes, que oscilaron entre 11 y 57 en capítulos primarios contrastando con los observados en capítulos secundarios y terciarios.

Lo observado en las dos temporadas permite inferir que la actividad del gorgojo iniciaría hacia mediados de octubre incrementándose en el mes de noviembre, cuando se observó la mayor cantidad de apareamientos y ovoposición.

Durante esa temporada se comprobó la expansión del gorgojo fuera de la EEA Bordenave dada por una alta infestación de cardos a lo largo de la ruta hacia Darregueira. También durante ese período se dispersaron adultos en la ruta 35 hacia Bahía Blanca.

Recientemente (febrero 2016) (Figura 8), se realizó una recolección de 50 plantas de cardo hacia el final de ciclo, siguiendo una cua-

Tabla 6. Evaluación del daño de *R. conicus* sobre *C. nutans* al final de su ciclo. Fecha de observación: 1 a 4 febrero de 2016.

	Capítulos primarios					Capítulos secundarios				
	Altura(m)	Nº tallos	Nº cap.	Diámetro (cm)	Caídos	% Afección	Nº cap.	Diámetro (cm)	Caídos	% Afección
Total		75	573	12,35	327		1184	5,68	96	
Promedio/planta	1,60	1,50	11	2,47	7	96,50	24	1,14	2	69,60



Figura 8. Sector de muestreo febrero de 2016.

drícula preestablecida para cuantificar el daño de *R. conicus* (considerando también los capítulos caídos junto a la planta que se asumió pertenecían a ella). Se estimó la superficie afectada de los capítulos (sin achenios formados) y sobre el conjunto de capítulos por plantas (primarios o secundarios) se estimó el porcentaje afectado (25, 50, 75 o 100%) (Tabla 6).

La altura de las plantas osciló entre 0,90 y 2,0 m de altura con 3 a 25 capítulos primarios y 3 a 54 secundarios por planta. El 78,4 % del total de capítulos presentó signos de afección provocados por el gorgojo. Los primarios, entre 1,5 y 3,5 cm de diámetro interno, presentaron una afección del 96,5 % y los secundarios (0,8 y 2 cm de diámetro) de 69,6 %, mostrando una drástica reducción en la producción de semillas.

La mayor intensidad de daño se observó en los capítulos superiores coincidiendo con los que normalmente producen la mayor cantidad de achenios. Esto significó una importante reducción en la producción de semillas, registrándose considerable cantidad de capítulos caídos probablemente producto de la actividad de la larva que mina el capítulo en la zona cercana al pedúnculo provocando el debilitamiento del mismo.

Conclusión

Desde su liberación en 1990 *Rhinocyllus conicus* ha logrado establecerse exitosamente en el área de la EEA Bordenave provocando un impacto importante sobre la producción de semilla de *C. nutans*. El mes de noviembre sería el momento del inicio de su ciclo anual y de mayor actividad de los adultos

de *Rhinocyllus* (cópula, postura de huevos, etc.) contribuyendo a la regulación natural de poblaciones de cardo y sumando así una propuesta más de control biológico para un manejo integrado de malezas en el sudoeste de Buenos Aires.

Bibliografía

de Crouzel, I. S., Cordo, H. A., Enrique, A. E. & Pardo, R. (1982). Control biológico de cardos en la República Argentina. Investigaciones básicas. Actas IX Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. Revista Malezas 11(1): 165-215.

Enrique, A. E., Cordo, H. A., de Crouzel, I. S. & Giménez Tanzi, R. M. (1983). Importación de *Rhinocyllus conicus* Froelich y *Trichosiocalus horridus* Panzer para el control biológico de los "Cardos" en la Argentina. Investigaciones básicas. Actas IX Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. Revista Malezas 11(1): 233-241.

Parodi, L. R. (1964). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Vol. 2. Buenos Aires: Acme.

Surles, W. W. & Kok, L. T. (1978). *Carduus* thistle seed destruction by *Rhinocyllus conicus*. Weed Science, Vol. 26, Nº 3: 264-269.

Vigna, M., López, R. & Curvetto, R. (1996). V. Control Biológico V.1.2 Establecimiento y dispersión de *Rhinocyllus conicus*, bioagente de control de cardo pendiente (*C. nutans*). Informe Anual Proyecto Regional 629520 (INTA CERBAS). Pág. 47-50.

Vigna, M. R. (1997). Jaque a los Cardos. Control Biológico. Revista Desafío 21, Año 3, Nº 6, pág. 21.

Juan Manuel Martínez
Juan A. Galantini
Maria Rosa Landriscini

El ingeniero agrónomo y doctor en Agronomía, Martínez es docente del Departamento de Agronomía (UNS) y becario posdoctoral de CONICET-CERZOS. El ingeniero agrónomo y doctor en Química Agraria Galantini es investigador principal de la Comisión de Investigaciones Científicas. La ingeniera agrónoma y magister en Ciencias del Suelo Landriscini es profesional de apoyo de CONICET-CERZOS-Departamento de Agronomía, UNS. Contacto: jmmartinez@criba.edu.ar

Balance de nitrógeno en trigo en el sudoeste bonaerense

El uso del balance de nitrógeno permitirá estimar la dosis correcta en la aplicación de fertilizantes

El nitrógeno (N) es uno de los nutrientes limitantes en la producción de cereales. Es necesario conocer su dinámica debido a la importancia que tiene en la sustentabilidad de los sistemas productivos. En el manejo eficiente del N es necesario un correcto diagnóstico de las recomendaciones de fertilización para optimizar la nutrición nitrogenada de los cultivos. La variabilidad de los rendimientos en las regiones semiárida y subhúmeda obliga a un correcto diagnóstico de la fertilización para maximizar la relación costo-beneficio, evitando problemas económicos y ambientales. En estos ambientes con limitaciones climáticas la oferta de N del suelo proviene de la mineralización del N orgánico, residuos de cosecha, enmiendas orgánicas, además del N inorgánico remanente de otros años. La mineralización de N proviene prin-

cialmente de la materia orgánica del suelo, proporcionando el 50 a 80% de las necesidades de N de los cultivos.

En la región del sudoeste bonaerense, caracterizada por suelos de textura gruesa y bajos niveles de materia orgánica, existe escasa información sobre la mineralización del N proveniente de la descomposición de los residuos y de la materia orgánica del suelo, para utilizar el balance de N como herramienta en la recomendación de fertilizantes. Generalmente, los productores aplican bajas dosis de N, sin realizar previamente un muestreo de suelos para la evaluación de la fertilidad. Se podría esperar un aumento del rendimiento si se desarrollaran estrategias de recomendación de fertilización precisas para la región que permitan evaluar si los balances de N son positivos o negativos.

El balance de N

El balance de N evalúa la oferta de N por el suelo y la demanda por el cultivo. Es uno de los métodos más aceptados para cuantificar la dinámica del N en el sistema suelo-planta y simula procesos de ganancias, pérdidas y transformaciones del elemento en el sistema. Sin embargo, surge la incertidumbre sobre la mineralización del N en cada suelo. Para un cultivo de ciclo anual, el balance general de N en el suelo se calcula según la siguiente ecuación:

$$N_f + N_a + N_{mo} + N_{ii} = N_p + N_g + N_e + N_i + N_{iin} + N_{if}$$

N _f :	N aportado por fertilizante
N _a :	N aportado por fijación biológica
N _{mo} :	N mineralizado de la materia orgánica
N _{ii} :	N inorgánico inicial
N _p :	N absorbido por la planta
N _g :	N perdido en forma gaseosa
N _i :	N perdido por lavado
N _e :	N perdido por erosión
N _{iin} :	N inorgánico inmovilizado
N _{if} :	N inorgánico en cosecha

A partir de este balance propuesto, algunos investigadores sugirieron que los principales componentes de entrada de N tienen diferente eficiencia de uso (EF), por lo que a partir del balance mencionado se podría calcular la necesidad de fertilizante nitrogenado mediante la siguiente ecuación:

$$N_f = \frac{N_p + (N_{mo} \cdot EF - N_{mo}) - (N_{ii} \cdot EF - N_{ii})}{(EF - N_f)}$$

¿Cómo medimos la mineralización de N del suelo?

Las determinaciones de mineralización de N a campo proporcionan una buena estimación de la disponibilidad de N. Sin embargo, no es una metodología utilizada ampliamente en los laboratorios de rutina

comerciales debido a que requiere mucho tiempo y al costo operativo. La mayoría de las estimaciones del aporte de N por mineralización se basan en incubaciones aeróbicas bajo condiciones controladas por períodos prolongados. Esta metodología permite determinar la fracción de N del suelo que es susceptible de ser transformada a formas minerales, también denominada N potencialmente mineralizable. Esta fracción del N orgánico se considera una estimación estandarizada de la máxima mineralización que podría producirse en el suelo.

Desde hace tiempo, se han desarrollado diversos métodos químicos y biológicos, rápidos y sencillos para identificar el potencial de mineralización proveniente del N

orgánico, con distintos niveles de éxito. Entre ellos, las incubaciones anaeróbicas de suelo (Nan) son importantes debido a la sensibilidad del método para observar cambios que se producen en el suelo debido al manejo. Además, sus valores se asemejan a los obtenidos por incubaciones aeróbicas de largo plazo, por lo que el Nan ha sido propuesto como el mejor indicador del N potencialmente mineralizable.

Experiencias zonales: estimación de la dosis de fertilizante en trigo

Durante 2010 y 2011 se seleccionaron dos sitios (Las Oscuras y Tornquist), pertenecientes a productores de la región y destinados al cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) bajo

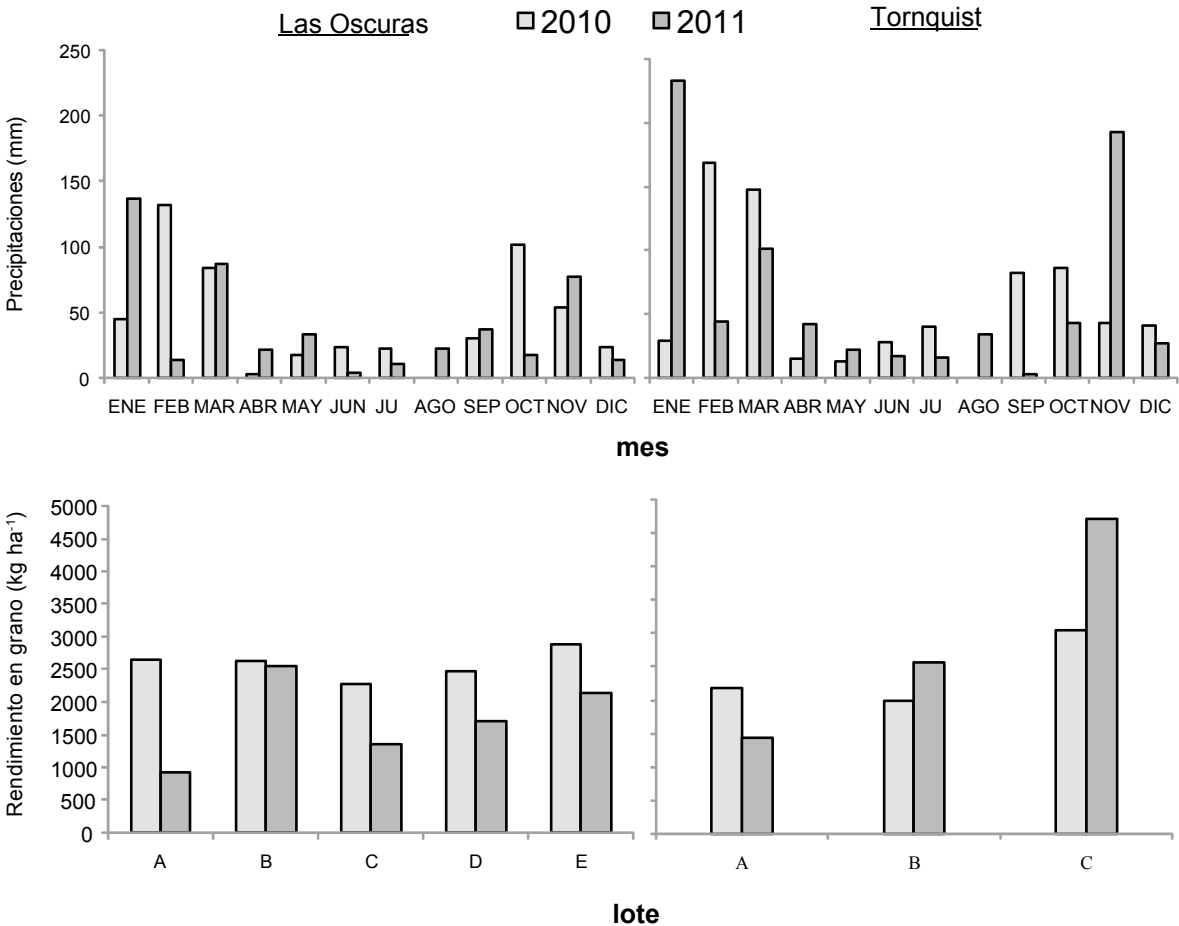


Figura 1. Precipitaciones mensuales y rendimientos de trigo según sitio y lote en 2010 y 2011.

Tabla 1. Necesidad de N y fertilizante en forma de urea (46-0-0) para trigo estimados a partir del balance de nitrógeno ($N_f = (N_p + (N_{mo} * E_f - N_{mo}) - (N_{ii} * E_f - N_{ii})) / (E_f - N_f)$) para cada establecimiento y año.

Año	Sitio	Lote	Nii	Nmo	Np	Necesidad de N (kg ha ⁻¹)	Urea a aplicar
2010	Las Oscuras	A	73,7	60,1	81,9	125	271
		B	150,5	42,2	100,4	78	169
		C	124,3	59,5	71,0	69	149
		D	166,4	62,2	94,3	74	162
		E	168,2	60,8	98,1	78	169
	Tornquist	A	117,6	56,0	69,9	69	149
		B	41,5	61,9	49,9	102	222
		C	125	137,1	96,7	179	389
2011	Las Oscuras	A	101,6	65,5	30,6	29	64
		B	115,8	53,2	78,4	81	175
		C	124,4	94,6	31,7	40	88
		D	105,6	72,3	65,0	86	186
		E	107,5	89,8	69,9	108	234
	Tornquist	A	121,6	162	42,1	121	263
		B	155	196	61,8	157	341
		C	126,5	120,9	93,2	158	343

siembra directa. Los mismos están ubicados en el sudoeste bonaerense, dentro de lo que comprende la región semiárida y subhúmeda. En cada uno de ellos se ubicaron 3 (Tornquist) a 5 (Las Oscuras) lotes donde se muestrearon suelos al momento de la siembra y cosecha del trigo en las profundidades 0-20 cm y 20-60 cm. En madurez fisiológica del trigo se cosechó la biomasa aérea total y sobre este material se determinó el rendimiento en grano y el contenido de N en el grano y en la paja. El N del suelo proveniente de la mineralización de la materia orgánica, se cuantificó a partir de incubaciones anaeróbicas del suelo (Nan) sobre las muestras obtenidas de la profundidad 0-20 cm.

Para calcular la cantidad de fertilizante nitrogenado a aplicar se utilizó la ecuación mencionada previamente, con las debidas eficiencias de uso. Como eficiencia del N inorgánico inicial, de mineralización y de fertilizante se tomaron los valores propuestos por la bibliografía ($E_f - N_{ii} = 0,5$ y $E_f - N_{mo} = 0,6$ y $E_f - N_f = 0,65$). Como fuente del fertilizante nitrogenado se usó la más difundida de la región, que es la urea granulada, con grado 46-0-0, es decir, con 46 % de N.

En ambos sitios y años pudo observarse la concentración de las precipitaciones durante el otoño y verano (Figura 1). Además, se observó una variabilidad en las precipitaciones, tanto en la cantidad

total como en la distribución mensual, siendo una característica climática diferencial de los sitios del sudoeste bonaerense.

Los rendimientos hallados en cada sitio y lote fueron variables de acuerdo al año estudiado (Figura 1). En Las Oscuras, se observaron los mayores rendimientos para el año 2010; mientras que en los lotes seleccionados en Tornquist, los mayores rendimientos se determinaron en 2011, a excepción del lote A. La variabilidad obtenida en los rendimientos es una situación usual en estas regiones con limitantes hídricas, por lo que el cálculo de la eficiencia del fertilizante cobra gran relevancia.

A partir de los datos obtenidos, se observó que la necesidad de ferti-

lizante (urea) fue variable, sin una tendencia firme y dependiendo principalmente de la absorción de N por el cultivo y del N inorgánico al momento de la siembra (Tabla 1). En los dos años se observaron diferencias, confirmando la tendencia anterior y demostrando el efecto de la variabilidad climática, que produjo sobre el cultivo una diferente absorción de N. Debido a que se consideran insignificantes las pérdidas de N en estos suelos el método del balance de N sería una herramienta certera para calcular la necesidad de fertilizante a aplicar.

Conclusiones y perspectivas futuras

El método del balance de N permite cuantificar de manera certera la necesidad de N de fertilizante, debido a que explica mayormente el ciclo del N en el sistema suelo-planta, especialmente en regiones donde las pérdidas de N por distintas vías son despreciables. A pesar de la precisión en la determinación de la necesidad de fertilizante, la variabilidad encontrada en estas zonas no hace posible establecer una única dosis de fertilizante para todos los años.

Los resultados observados demuestran la importancia del conocimiento del N inorgánico al momento de la siembra como así también, del N que se mineraliza durante la estación de crecimiento en cada lote para mejorar el diagnóstico de la necesidad y así optimizar la dosis de N a aplicar.

Es necesario repetir estos estudios durante muchos años para plantear estrategias de fertilización que permitan incrementar la eficiencia de uso del N, favoreciendo los márgenes económicos y reduciendo los riesgos ambientales por el uso irracional de fertilizantes.

Bibliografía

Bushong, J. T., Norman R. J., Ross W. J., Slaton N. A., Wilson C. E. & Gburr E. E. (2007). Evaluation of several indices of potentially mineralizable soil nitrogen. *Communications of Soil Science and Plant Analysis* 38: 2799-2813.

Echeverría, H. E., Strada, R. A. & Studdert, G. A. (2000). Métodos rápidos de análisis de plantas para evaluar la nutrición nitrogenada del cultivo de trigo. *Ciencia del Suelo* 18: 105-114.

Meisinger, J. J. (1984). Evaluating plant-available nitrogen in soil-crop system. En R. D. Hauck (Ed.), *Nitrogen in Crop Production* (p. 391-416). Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America y Soil Science Society of America.

Salvagiotti, F., Pedrol, H. & Castellarín, J. (2008). Utilización del método del balance de nitrógeno para la recomendación de la fertilización nitrogenada en maíz. *Informaciones Agronómicas* 38: 11-13.

Stanford, G. & Smith, S. (1972). Nitrogen mineralization potentials of soils. *Soil Science Society of American Proceedings* 36: 465-472.

Waring, S. A. & Bremner, J. M. (1964). Ammonium production in soil under waterlogged conditions as an index of nitrogen availability. *Nature* 201: 951-952.

Francisco R. Blázquez
Daniel V. Peláez
Romina J. Andrioli
Omar R. Elia

El ingeniero agrónomo Blázquez es becario del CONICET. Peláez es ingeniero agrónomo, doctor en Agronomía, investigador independiente de la CIC e investigador del CERZOS-CONICET. La ingeniera agrónoma Andrioli es magister en Ciencias Agrarias y el ingeniero agrónomo Elia es profesional principal del CERZOS-CONICET. Todos desarrollan sus actividades como docentes en el Departamento de Agronomía, UNS.
Contacto: francisco.blazquez@uns.edu.ar

Interacción gramíneas / leñosas en el sudeste de la pampa

En el sur del Caldenal, en términos de estabilidad, sustentabilidad y productividad de los pastizales naturales, resulta clave dilucidar los aspectos relacionados con la interacción gramíneas perennes / especies leñosas.

Las tierras ocupadas por pastizales, arbustales, sabanas y bosques, definidas colectivamente como pastizales naturales ("rangelands"), ocupan alrededor del 50% de la superficie de la tierra. La vegetación en estas regiones comúnmente está formada por un estrato continuo de gramíneas (pastos) y por un estrato relativamente discontinuo de especies leñosas (arborescentes y/o árboles). Las especies de gramíneas y leñosas coexisten en estos ambientes bajo diferentes disponibilidades de agua y nutrientes, diferentes frecuencias e intensidades de fuegos naturales y bajo pastoreo del ganado doméstico y/o animales silvestres. La estructura de los pastizales naturales está definida por la interacción entre esos factores y el complejo balance de los mecanismos de competencia y facilitación que operan en forma simultánea entre especies vecinas.

Numerosos estudios demostraron que la proliferación de especies leñosas causó el deterioro de la condición de muchos pastizales naturales semiáridos al reducir la abundancia, producción y calidad de las gramíneas perennes forrajeras más valiosas. En consecuencia, el impacto negativo sobre la producción ganadera y su retorno económico fue altamente significativo. Sin embargo, también existen

algunas evidencias que indicarían que bajo condiciones ambientales críticas (estrés) la presencia de especies leñosas tendría un efecto facilitador (no competitivo) sobre las gramíneas perennes. Las consecuencias de la interacción entre especies leñosas y gramíneas se evalúan comparando la producción y/o crecimiento de estas últimas en sitios ubicados debajo del follaje de las especies leñosas con la de sitios abiertos entre ellas. Generalmente, debajo de la canopia de las especies leñosas aumenta el contenido de nutrientes en el suelo, producto del aporte de las hojas secas de las mismas. Además, mejora la condición hídrica de las gramíneas porque dicha canopia disminuye la radiación solar, la temperatura ambiente y la cantidad de agua que se evapora desde el suelo y transpiran las plantas. Esto puede favorecer, según las características de las especies involucradas en la interacción, la

producción y/o crecimiento de las gramíneas perennes que se desarrollan debajo de la canopia de las especies leñosas.

Interacción gramíneas perennes/especies leñosas en el Caldenal

Los pastizales naturales semiáridos templados del sur del Caldenal, localizados en el sudeste de la provincia de La Pampa, son destinados casi exclusivamente a la cría de ganado vacuno. Períodos muy prolongados de sobrepastoreo y libres de la ocurrencia de fuegos naturales aumentaron la abundancia de especies leñosas en estos pastizales; al mismo tiempo, redujeron drásticamente la abundancia y producción de las gramíneas forrajeras perennes. Diversas prácticas de control y estrategias de manejo para las especies leñosas más abundantes en la región



han sido desarrolladas. No obstante, en términos de estabilidad, sustentabilidad y productividad del pastizal natural, aún se desconoce cuál sería el nivel de control adecuado de las mismas. Para ello, resulta clave dilucidar los aspectos relacionados con los efectos de las especies leñosas sobre la producción y el crecimiento de las gramíneas forrajeras perennes.

En la región se estudió el efecto de dos especies leñosas diferentes morfo-fisiológicamente entre sí, caldén (*Prosopis caldenia*) y jarilla (*Larrea divaricata*), sobre el crecimiento de flechilla grande (*Nassella clarazii*) y flechilla negra (*Piptochaetium napostaense*), dos gramíneas forrajeras de crecimiento otoño-invierno-primaveral altamente preferidas por el ganado vacuno. Si bien, ambas especies leñosas son de crecimiento primavera-estival, caldén es caducifolia, mientras que jarilla es perennifolia. En el área donde se realizó el estudio se seleccionaron al azar seis plantas de cada especie leñosa. Debajo de la canopia de cada

una de ellas y en sitios abiertos entre ellas se seleccionó al azar una planta de cada flechilla. Sobre macollas periféricas (3) y centrales (3) de cada planta de flechilla seleccionada, y a fin de evaluar su crecimiento, se registraron el número de hojas verdes (NHV), la longitud de láminas verdes y la longitud del pseudotallo (conjunto de vainas foliares concéntricas) o del tallo verdadero (caña) según según la planta se encuentre en el estadio vegetativo o reproductivo, respectivamente, al momento de realizar el muestreo. La suma de las dos últimas variables mencionadas permitió obtener la longitud total verde (LTV). El estudio se realizó durante 2011 y 2012, y la frecuencia de muestreo fue aproximadamente mensual. En cada fecha de muestreo, debajo de la canopia de las especies leñosas y en los sitios abiertos entre ellas, se registró la temperatura del suelo (5 cm de profundidad) y se obtuvieron muestras (3 cm Ø x 20 cm de profundidad) para determinar el contenido hídrico del suelo. Adicionalmente, al final del ciclo de crecimiento de las especies leñosas (marzo), se tomaron muestras de suelo para determinar nitrógeno

(N), fósforo (P), materia orgánica (MO) y pH en el laboratorio.

Efecto de caldén y jarilla sobre el crecimiento aéreo de flechilla grande y negra

En general, en ambos años de estudio, el contenido hídrico y la temperatura del suelo fueron similares entre especies leñosas y sitios. Sólo en primavera, la temperatura del suelo debajo del follaje de caldén fue menor ($17,1 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$) que en los sitios abiertos entre ellas ($21,3 \pm 1,2^{\circ}\text{C}$). Probablemente, esto haya sido consecuencia de la distinta arquitectura que tiene el follaje en ambas especies leñosas. Caldén exhibe un follaje esférico; en contraste, si bien la jarilla no posee un tipo específico de follaje, el mismo tiene forma de cono invertido. Esto determinaría que debajo del caldén una menor cantidad de radiación solar llegue al suelo provocando diferencias en la temperatura del mismo. No se detectaron diferencias en el contenido de P ($6,8 \pm 1,8$ ppm) y pH ($8 \pm 0,3$) entre sitios. Sin embargo, el contenido de N ($0,12 \pm 0,01$ %) y MO ($2,1 \pm 0,4$ %) fue mayor debajo del follaje de las especies leñosas que en los sitios abiertos entre ellas (N: $0,09 \pm 0,01$ %; MO: $1,5 \pm 0,3$ %). Asimismo, el contenido de N ($0,13 \pm 0,02$ %) y MO ($2,2 \pm 0,4$ %) fue mayor debajo del follaje de caldén que debajo

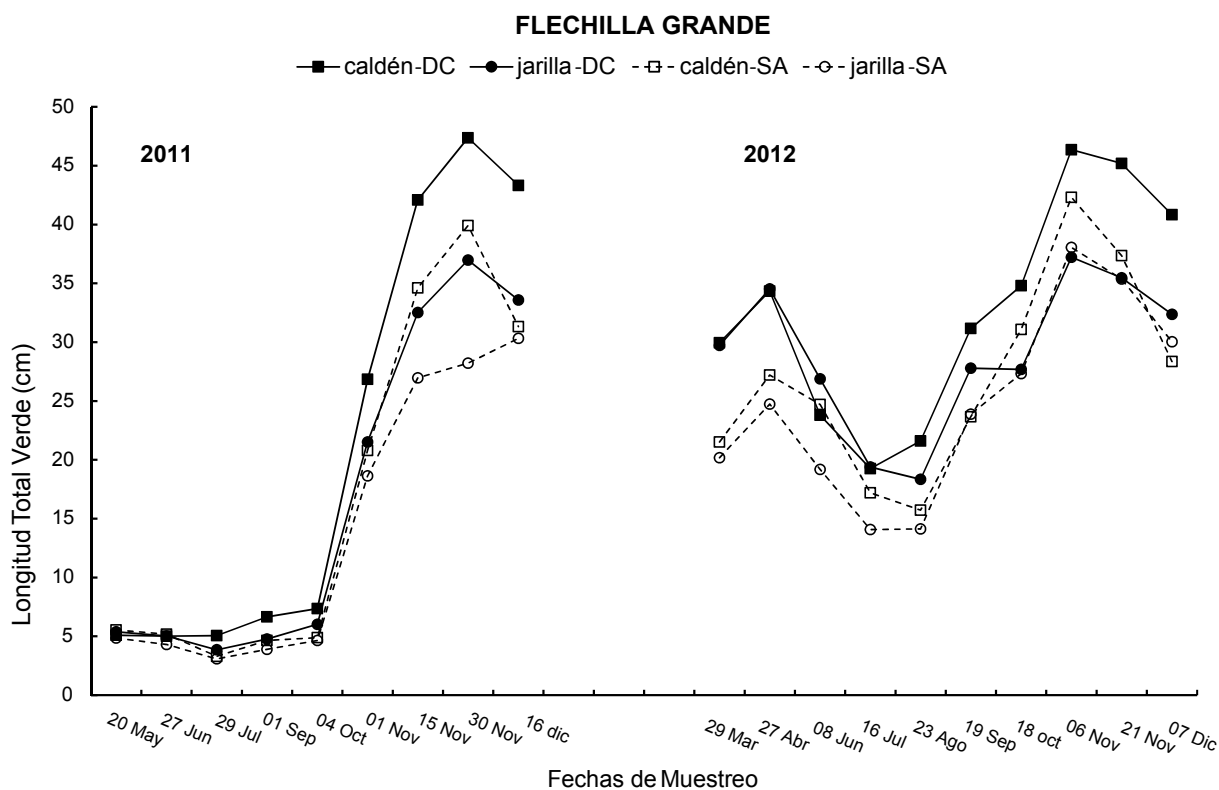
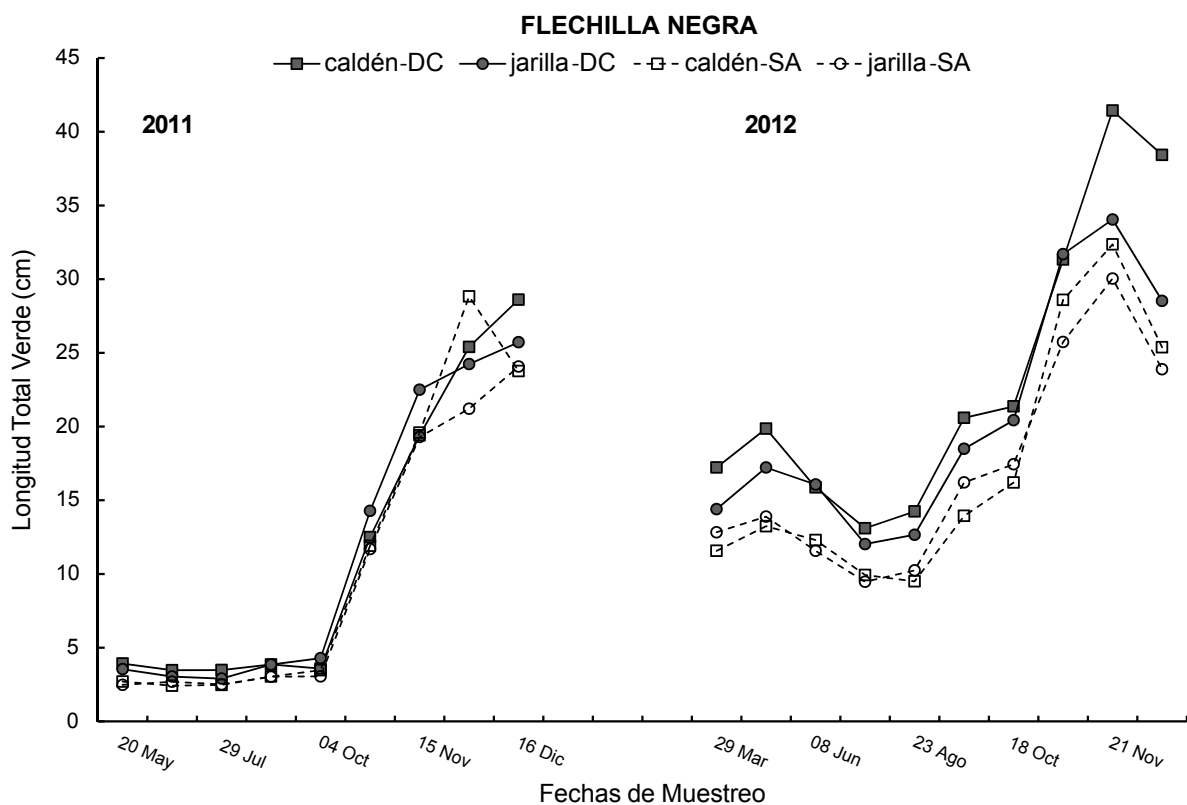


Figura 1. Longitud total verde en macollas de flechilla grande y negra debajo de la canopia (DC) de caldén y jarilla y en sitios abiertos entre ellas (SA) en 2011 y 2012.

de la canopia de jarilla (N: $0,12 \pm 0,01$ %; MO: $1,9 \pm 0,4$ %). La mayor acumulación y retención de hojas secas debajo del follaje de las especies leñosas en general, y en caldén en particular por ser una especie caducifolia, permitirían explicar los resultados hallados.

El NHV por macolla en flechilla grande y negra fue similar entre las plantas que crecieron debajo de la canopia de las especies leñosas y aquellas que lo hicieron en los sitios abiertos. En promedio y en ambas especies, el NHV por macolla varió entre 1 y 3 en otoño-invierno y entre 2 y 4 en primavera. La similitud en el NHV por macolla en ambas gramíneas entre sitios puede atribuirse parcialmente al contenido hídrico similar que existió en ellos. Además, los mayores contenidos de N y MO observados debajo de la canopia de las especies leñosas podrían no haber sido suficientes para producir un aumento en el NHV en flechilla grande y/o negra.

La LTV por macolla en flechilla grande fue mayor debajo de la canopia de las especies leñosas que en los sitios abiertos en la primavera de 2011 y en ambas flechillas, en la mayoría de las fechas de muestreo durante 2012 (Fig. 1). Las diferencias en la LTV por macolla entre sitios se deberían al mayor contenido de N y MO encontrado debajo de la canopia de las especies leñosas que en los sitios abiertos. Asimismo, hacia el final de la primavera en ambos períodos de estudio, la LTV por macolla de flechilla grande y negra fue mayor debajo de la canopia de caldén que debajo de la canopia de jarilla (Fig. 1). Esto coincidió con las menores temperaturas del suelo que se registraron debajo de la canopia de caldén ($17,1 \pm 0,3^\circ\text{C}$); sin embargo, esto no se tradujo en un incremento del contenido hídrico del suelo en el sitio ($11,24 \pm 0,2$ %). La mayor demanda de agua de las flechillas debido al incremento de las tasas de crecimiento durante su período reproductivo podría explicar este resultado.

Consideraciones finales

Los resultados obtenidos sugerirían que en el Caldenal los mecanismos de facilitación, tal como ocurre en otras regiones semiáridas, prevalecen sobre los competitivos. Esto se debería, al menos en parte, a que el estrés impuesto por las condiciones ambientales abióticas (ej. temperatura, humedad y contenido de nutrientes del suelo) no alcanza el umbral a partir del cual los mecanismos de facilitación dejan de actuar. No obstante, es de destacar que el aumento de la abundancia de especies leñosas debido a los efectos directos e indirectos del pastoreo con animales domésticos afecta el potencial productivo de los pastizales naturales semiáridos. Nuestros resultados contribuyen a la comprensión de la interacción entre especies leñosas y gramíneas perennes forrajeras, lo cual es un paso preliminar esencial hacia el diseño de estrategias que ayuden al mejoramiento de la producción en los pastizales de la región semiárida templada central de la Argentina.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Universidad Nacional del Sur y la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires. Los autores desean agradecer a la familia Cepeda en cuyo establecimiento se realizó este estudio.

El crecimiento, medido sobre la base de la longitud total verde, de las macollas de flechilla grande y negra, dos gramíneas perennes forrajeras del sur del Caldenal, es mayor debajo de caldén principalmente y de jarilla que en los sitios abiertos del pastizal. Esto se debe, al menos en parte, al mayor contenido de nitrógeno y materia orgánica que existe en esos sitios con leñosas.

Bibliografía

Busso, C. A., Bonvissuto, G. L. & Torres, Y. A. (2012). Germination and seedling establishment of grasses and shrubs in arid Patagonia, Argentina. *Land Degradation and Development* 23: 116-129.

Cabrera, A. L. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. En L. R. Parodi (Ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Vol. 2, Fasc. 1 (p. 1-85). Buenos Aires: ACME.

Callaway, R. M. & Walker, L. R. (1997). Competition and facilitation: A synthetic approach to interactions in plant communities. *Ecology* 78: 1958-1965.

Ludwig, F., De Kroon, H., Berendse, F. & Prins, H. H. T. (2004). The influence of savanna trees on nutrient, water and light availability and the understory vegetation. *Plant Ecology* 170: 93-105.

Peláez, D. V., de Villalobos, A. E. & Andrioli, R. J. (2014). Malezas leñosas en pastizales naturales: ecología y mane-

jo. En O. A. Fernández, E. S. Leguizamón & H. A. Acciaresi (Eds.), *Malezas e invasoras de la Argentina*, Tomo 1: ecología y manejo (p. 673-703). Bahía Blanca: EdiUNS.

Saggar, S., Luo, J., Giltrap, D. L. & Maddena, M. (2009). Nitrous oxide emission from temperate grasslands: process, measurements, modelling and mitigation. En A. I. Sheldon & E. P. Barnhart (Eds.), *Nitrous oxide emissions research progress* (p. 1-66). New York: Nova Science Publisher.

agenda y noticias

SEMINARIOS Y CURSOS DE POSTGRADO

Modelos de fertilidad de suelos: diagnóstico y fertilización

Docente responsable: Ing. Agr. (Mag.) María de las Mercedes Ron (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: 20 de mayo a 16 de setiembre de 2016. Modalidad semipresencial. Contacto: mmron@criba.edu.ar

Modo de acción de herbicidas

Docente responsable: Dr. Gustavo A. Orioli (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: agosto y noviembre de 2016. Modalidad semipresencial. Contacto: gorioli@criba.edu.ar ó mmiller@uns.edu.ar

Agroecología y agricultura Orgánica

Docentes responsables: Dr. Carlos Abboud (Universidad Federal de Río de Janeiro). Dr. Roberto Rodríguez (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: 5 a 7 de julio de 2016; 17 a 19 de agosto de 2016. Contacto: posagro@uns.edu.ar

Ciencia de la carne: un enfoque bioquímico y nutricional

Docentes responsables: Dra. María Cristina Cabrera (Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, R.O. Uruguay). Dr. Ali Saadoun (Facultad

de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, R.O. Uruguay). Dr. Hugo Arelovich (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: 5 a 9 de setiembre de 2016. Información: mmiller@uns.edu.ar

Suelos salinos, sódicos e hidromórficos

Docente responsable: Prof. Pablo Zalba (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: 17 a 21 de octubre de 2016. Información: pzalba@uns.edu.ar

Como escribir y publicar artículos científicos

Docente responsable: Dr. Carlos Busso (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: 21 y 28 de octubre; 4, 11 y 25 de noviembre; 2 y 16 diciembre y 9 de marzo de 2017. Información: posagro@uns.edu.ar; carlosbusso1@gmail.com.

Práctica del Método Científico

Docente responsable: Dr. Roberto Distel (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: Primera reunión: 29 y 30 de noviembre de 2016. Información: cedistel@criba.edu.ar

Variabilidad genética en poblaciones vegetales

Docentes responsables: Dra. Mónica Poverene y Dra. Alicia Carrera (docentes del Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: 1 de setiembre a 24 de noviembre. Información: posagro@uns.edu.ar

Fisiología de semillas

Docentes responsables: Dr. Roberto Benech Arnold, Dr. Diego Batlla y Dra. María V. Rodríguez (docentes de la Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires). Fechas de dictado: 21 y 28 de octubre y 04 de noviembre de 2016. Información: posagro@uns.edu.ar

Herramientas digitales para el diagnóstico y prescripción de ambientes agroecológicos

Docente responsable: Dr. Oscar Bravo (Departamento de Agronomía, UNS). Fecha de dictado: 12 a 16 de diciembre de 2016. Información: posagro@uns.edu.ar; obravo@uns.edu.ar

Polinización entomófila de cultivos y su incidencia en la producción de alimentos

Docentes Responsables: Dra. Cecilia N. Pellegrini y Mag. Liliana M. Gallez (docentes del Departamento de Agronomía, UNS). Docentes Colaboradores: Dr. Elian Tourn y Dra. Soledad C. Villamil (docentes del Departamento de Agronomía, UNS). Modalidad: Semipresencial. Etapa virtual: 29 de noviembre a 2 de diciembre 2016. Etapa presencial: 12 a 16 de diciembre 2016. Información: posagro@uns.edu.ar

Control genético de la reproducción en plantas y transferencia de la apomixis

Docente responsable: Dr. Diego Zappacosta (Depto. de Agronomía, UNS). Profesores invitados: Dr. John Carman (Plant Genetics, Utah State University, EE.UU), Dr. Emidio Albertini (Department of Agricultural, Food and Environmental Science, University of Perugia, Italia), Dr. Olivier Leblanc (Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier, Francia), Dr. Juan Pablo Ortiz (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario) y Dra. Silvina Pessino (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario). Fecha de dictado: 14 a 17 de Noviembre de 2016. Información: dczappa@criba.edu.ar



Consignataria

EDGARDO VITTORI S.A.

Hacienda | Remates FERIA | Remates por internet | Campos

www.edgardovittori.com.ar



V Jornadas Bahienses y II Encuentro Internacional de Seguridad Alimentaria



Con el objetivo de desarrollar un ámbito de formación e intercambio en la compleja temática de la seguridad alimentaria en nuestro país, los días 8, 9 de septiembre de 2016 se llevaron a cabo las “V Jornadas Bahienses y II Encuentro Internacional de Seguridad Alimentaria” y, el día 10, se desarrolló el “Taller de Producción Porcina y Triquinelosis”. Cabe destacar que las mismas fueron declaradas de interés Municipal, Provincial y Nacional, contándose con la asistencia de profesionales, técnicos, representantes de empresas y laboratorios, estudiantes de nivel secundario y universitario.

La organización de este evento estuvo a cargo de docentes y alumnos del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur. Además, las jornadas se realizaron conjuntamente con el Colegio de Veterinarios de la Provincia de Buenos Aires, el Círculo Médico Veterinario del Sur y la colaboración del Centro de Educación Agraria N°18.

La convocatoria contó con la presencia de prestigiosos conferencistas de la Universidad de la República de Uruguay, Dra. Cristina Montero y Dr. Ali Saadoun, como así también de la concurrencia del Dr. Abel Albino de la Fundación Conin y del Dr. Eduardo Cueto Rua de la Asociación Celíaca Argentina. Asimismo, participaron representantes de FUNBAPA, del Laboratorio Patagónico de Diagnóstico Agroalimentario, del Centro de Información Nutricional, del INTA Bahía Blanca, del IACA, de la Escuela de Agricultura y Ganadería, como así también del Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina e investigadores de la Universidad Nacional del Sur.

Bajo el lema “Entre todos, para una Argentina Productora y Consumidora de Alimentos Sanos” la temática incluyó temas referidos a la calidad de la carne bovina, aviar y porcina, así como calidad de huevo, producción de moluscos bivalvos y gasterópodos, seguridad e inocuidad en polen y miel, producción de olivares, estrategias en la educación agraria para la obtención de alimentos seguros, reciclado de plásticos y reaprovechamiento de efluentes en la industria agropecuaria, pérdidas y desperdicios de alimentos, kioscos saludables en las escuelas, los productores familiares y la seguridad alimentaria, parasitosis y gastronomía. Se

abordaron temas de gran relevancia en la actualidad como la enfermedad celíaca y la desnutrición infantil.

Durante el “Taller de Producción Porcina y Triquinelosis” se desarrollaron temas referidos a las buenas prácticas de manejo en la Producción Porcina y el diagnóstico, prevención y control de esta enfermedad. Las mismas estuvieron a cargo de disertantes de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, del SENASA y de la Asociación de Productores Porcinos.

La Comisión organizadora agradece a la Universidad Nacional del Sur por la permanente apoyo brindado en la realización de estas Jornadas, a la Bolsa de Cereales por facilitar las instalaciones y medios audiovisuales, como así también al Colegio y al Círculo de Veterinarios y al Centro de Educación Agraria N°18 por el apoyo brindado. A su vez hace extensivo el reconocimiento a los patrocinantes y auspiciantes y asistentes que año a año siguen confiando en la realización de estos eventos.

V JORNADAS BAHIENSES Y II ENCUENTRO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA 2016

Dr. EDUARDO CUETO RUA

Conferencia abierta a toda la comunidad

“La nueva enfermedad celíaca”



Viernes 9 de Septiembre 10.50 hs.
Aula Magna de la Universidad Nacional del Sur.
Av. Colon 80

Entrada: Un alimento no perecedero destinado a “Merendero Una Ilusión”

Auspicia



V JORNADAS BAHIENSES Y II ENCUENTRO INTERNACIONAL DE SEGURIDAD ALIMENTARIA 2016

Conferencia abierta a toda la comunidad

Dr. ABEL ALBINO

“Los cinco pasos para un gran país”



Jueves 8 de Septiembre 18 hs.
Auditorio de la Cámara Arbitral de Cereales
Saavedra 636

Auspician



Entrada: Un alimento no perecedero destinado a “Hogar Mama Mergerita”

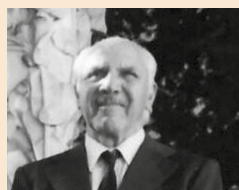
Herramientas digitales para diferenciación de ambientes de producción sustentables



El día 15 de noviembre de 2016 se llevó a cabo en instalaciones del Departamento de Agronomía de la UNS la jornada de actualización técnica “Herramientas digitales para diferenciación de ambientes de producción sustentables”. Se contó con la asistencia de 50 participantes, de los cuales 35 eran profesionales de la zona y el resto alumnos de la UNS. A lo largo de la jornada disertaron el Dr. Fabián Marini (INTA) sobre el uso del índice verde normalizado en la segregación de cultivos y el Ing. Agr. Martín Dumrauf (Asesor privado), el Ing. Agr. Fernando Troiano (Asesor privado) y el Dr. Oscar Bravo (Departamento de Agronomía, UNS) sobre criterios para la diferenciación de ambientes productivos. Al final de la jornada el Dr. Bravo y el Sr. Juan Roumec comentaron aspectos y características de drones, realizando el Sr. Roumec un vuelo demostrativo con el vehículo perteneciente a la Empresa Raúl Roumec e Hijos. La jornada suscitó un gran interés y fue calificada elogiosamente por los asistentes.

Contacto

posagro@uns.edu.ar; obravo@uns.edu.ar.



OBITUARIO

Iván Nicolás TIRANTI

Junín 10/8/1927 – Río Cuarto 26/8/2016

A los 89 años falleció en la ciudad de Río Cuarto quien fuera nuestro primer profesor en la asignatura Mejoramiento de las Plantas Cultivadas, el Dr. Ivan Tiranti. Junto con el Dr. Ovidio Núñez y los Ing. Agr. Nora Fraysinet y Raúl H. Rodríguez conformó el grupo inicial de genética vegetal, uno de los mejores que poseía en ese entonces el país dedicados a la enseñanza, y que se disolviera durante la década de 1970.

Ingeniero agrónomo recibido en la Universidad Nacional de La Plata (1953), MSc de la Texas A&M University (1963) y PhD de la California Univer-

sity, Davis (1970), su actividad profesional se desarrolló en la EEA Roque Sáenz Peña del INTA (1957-67), en la Estación Experimental Miramar del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires (1959-60) y en nuestro Departamento de Agronomía entre 1970 y 1975. Alejado de nuestra casa por propia decisión, en solidaridad por las cesantías de integrantes de su grupo, se convirtió en orientador del grupo de genética y mejoramiento vegetal y animal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria (FAV) de la Universidad Nacional de Río Cuarto

(UNRC) desde 1975. A partir de junio de ese año y hasta diciembre de 1998 fue profesor titular con dedicación exclusiva en dicha Facultad y desde 1999, profesor consulto vitalicio.

Así lo recuerda el Ing. Agr. y MsC. Víctor Ferreira (UNRC):

“Todos los que tuvimos relación laboral con Iván lo recordaremos siempre como un orientador permanente, lector incansable, fuente de toda consulta técnica o cultural, amante del cine y del buen café y con permanente predisposición para enseñar, instruir y educar”.



Adhesión del Departamento de Agronomía a los festejos del 60° aniversario de creación de la Universidad Nacional del Sur

El día 29 de agosto del corriente año se realizó una plantación de árboles en el campus de Altos de Palihue, en adhesión a los festejos por el sexagésimo aniversario de creación de la Universidad Nacional del Sur y del Departamento de Agronomía. En la ceremonia estuvieron presentes autoridades del Rectorado y Agronomía, el Sr. rector Dr. Sabbatini, el director decano Dr. Rodríguez, el vicedirector, Mg. Caro entre otras. En el acto, se plantaron 60 ejemplares de diferentes especies, conformando el diseño de dicha plantación el número "60" en alegoría al aniversario.

Las especies elegidas para la forestación fueron jacarandás, lapachos, almendros y manzanos de flor, lo cual permitirá no sólo apreciar el diseño de plantación, sino también las diferentes texturas de hojas y la sucesión de colores debida a la atractiva floración de éstos árboles.

La fecha para la plantación fue elegida en coincidencia con la celebración del Día del Árbol en Argentina. Esta celebración se realizó por primera vez en 1901,

luego de que el Consejo Nacional de Educación la estableciera el 29 de agosto de 1900, gracias a la iniciativa de Estanislao Zeballos. Desde el siglo XIX se promovió la actividad forestal en nuestro país, siendo Domingo Faustino Sarmiento (presidente de nuestro país entre 1868 y 1874) su principal impulsor y quien manifestara en uno de sus discursos:

"El cultivo de los árboles conviene a un país pastoril como el nuestro, no sólo porque la arboricultura se une perfectamente a la ganadería, sino que debe considerarse como su complemento indispensable. La Pampa es como nuestra República, tala rasa. Es la tela en la que ha de bordarse una nación. Es necesario escribir sobre ella: ¡Árboles! ¡Planten árboles!"

(Les prometemos una vista aérea cuando los arbolitos crezcan y entren en floración).

APICULTURA

Reconocimiento del Senado de la Nación a ALUEN CAP

Un tratamiento innovador, que plasma la actividad conjunta de docencia, investigación, desarrollo y extensión, agrega valor a la producción apícola.



enfermedad apícola del mundo. La Honorable Cámara de Senadores de la Nación en su sesión de junio de 2016, hizo una declaración de interés destacando el trabajo interinstitucional e interdisciplinario que condujo a este logro. El proyecto fue aprobado el 8 de junio de 2016 y puede ser consultado en el sitio www.senado.gov.ar/parlamentario/parlamentaria/.

“La comprometida participación de docentes y no docentes, investigadores, estudiantes avanzados y egresados de la carrera de Técnico Universitario Apícola, fue fundamental para alcanzar este objetivo” sostuvo la Ing. Agr. Liliana Gallez, Directora del LabEA.

El Laboratorio de Estudios Apícolas del Departamento de Agronomía UNS-CIC (LabEA) acompañó, mediante un convenio, a la Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero Ltda., en el desarrollo de un producto que ha sido declarado de interés por el Senado de la Nación.

En el año 2010, quienes conformarían luego la Cooperativa, más otros integrantes del programa Cambio Rural coordinado por INTA EEA Bordenave, productores y profesionales de la Universidad Nacional del Sur, comenzaron a trabajar en conjunto para resolver un serio problema sanitario para la actividad apícola, la varroasis. Participaron del desarrollo del producto acaricida investigadores, técnicos y apicultores de la región. La Cooperativa, junto con la Cámara de Apicultores Pampero, ha obtenido

además el apoyo de la Universidad Nacional del Mar del Plata y financiamiento de organismos tales como el Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (INAES), el Programa Cambio Rural (Ministerio de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentación) y el Programa Sistemas Productivos locales (Ministerio de Industria) y aportes de los productores que conforman dicha Cámara de Apicultores.

El producto, denominado comercialmente Aluen CAP, es un acaricida orgánico destinado al tratamiento de las colmenas atacadas por un parásito externo de la abeja melífera, el ácaro *Varroa destructor*. Ha sido recibido en todo el mundo con beneplácito dada la magnitud del grave problema sanitario, considerado la principal

“La formación de profesionales específicos de la disciplina en la región, la articulación con diversas dependencias estatales y la participación activa de los productores está permitiendo desarrollar un circuito tecnológico competitivo a nivel mundial”, comentó el Dr. Elian Tourn, Ingeniero Agrónomo, egresado de la carrera de Técnico Universitario Apícola y actual presidente de la Cooperativa de Trabajo Apícola Pampero.

Una actitud para destacar

Cuando el producto todavía era una fórmula sin patentar, la Cooperativa recibió una importante oferta de un laboratorio multinacional, pero sus miembros decidieron repartir los beneficios de la propiedad intelectual en forma cooperativa y defender como premisa un precio justo para los productores

apícolas, para asegurar un círculo virtuoso:

“Nuestro objetivo era solucionar un problema, nunca quisimos hacer un negocio” remarcó Tourn, al explicar la decisión. “Ni siquiera tuvimos que votar. Fuimos todos en consenso hacia adelante” aportó el ingeniero Alfredo Marconi, síndico de la cooperativa de trabajo. “La propuesta nos potenció, valoramos lo que teníamos en mano y que valía la pena invertir tiempo y esfuerzo”.

El producto ya habilitado por el SeNaSa comenzó a venderse en el mundo, con una importante venta ya concretada a Uruguay y demanda desde otros países de América, Europa, Asia y África.

Qué es la varroasis

La varroasis es provocada por un ácaro que parasita a las abejas, tanto juveniles como adultas y afecta su vida en la colmena. Impacta en la calidad de la miel y es utilizada como barrera sanitaria en el mundo. Para combatirla hay acaricidas sintéticos y orgánicos. Los primeros, derivados del petróleo, se aplican una sola vez, pero su efecto residual es alto, además de generar resistencia en los parásitos. En Argentina, el 98% de los que se usan son sintéticos. Los orgánicos no contaminan, pero requieren de aplicaciones continuas que los vuelven antieconómicos y su nivel de eficacia no supera el 60%. Aluen CAP es un ácido oxálico con tiras de liberación lenta, de origen orgánico, que no afecta el desarrollo ni la cría de la abeja, pero reduce de 5 a 1 el número de aplicaciones necesarias. La molécula central de la fórmula está en todos los seres vivos y se mantiene estable dentro de la colmena por 42 días, lo que garantiza un mínimo de eficacia del 95%.



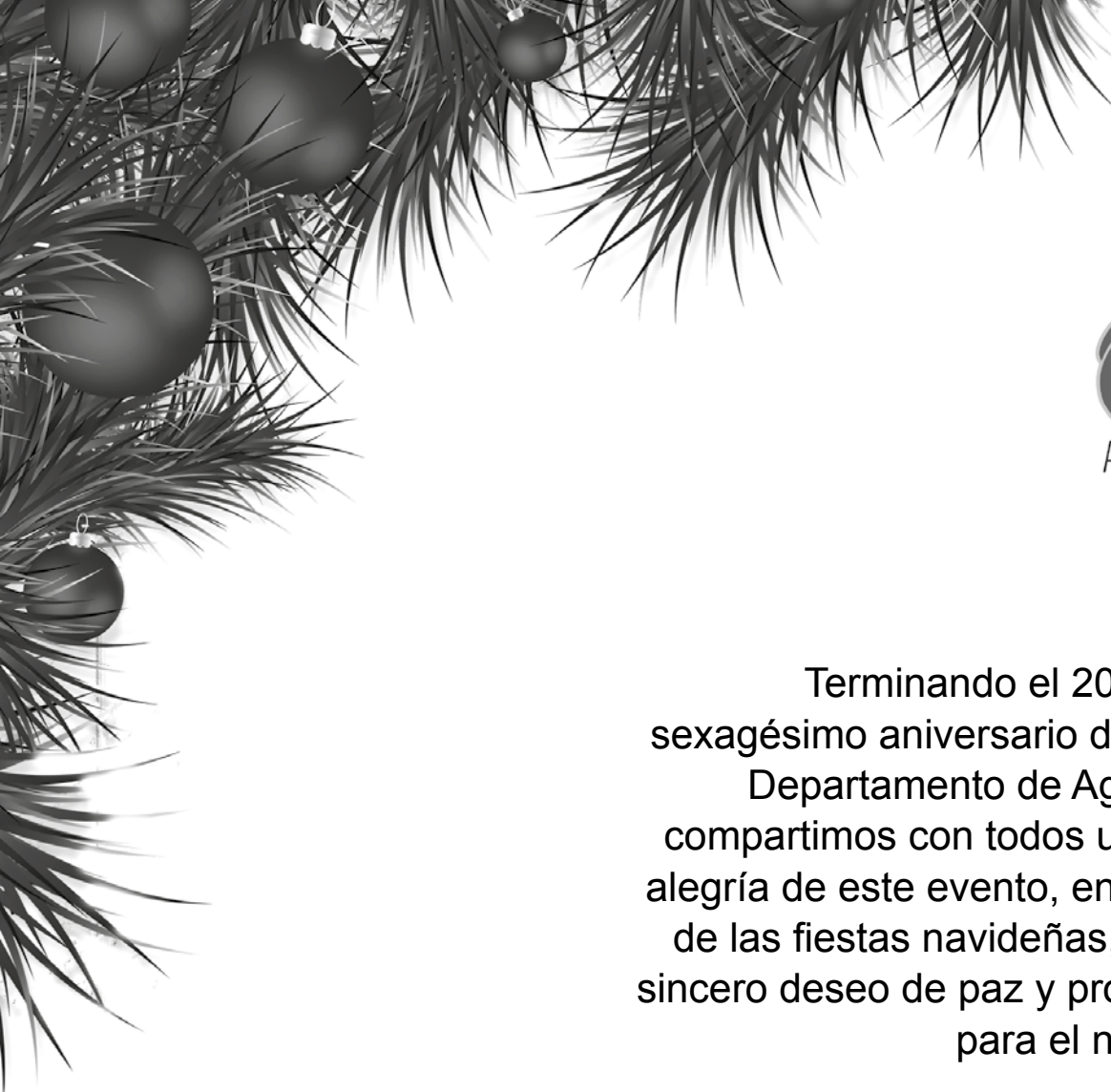
Premian trabajo que evaluó la eficiencia hídrica del barbecho en distintos sistemas de labranza

En el VIII Congreso Nacional de Trigo, VI Simposio de Cereales de Siembra Otoño Invernal y II Encuentro del MERCOSUR, realizado a mediados de septiembre en Pergamino, resultó galardonada una investigación de docentes del Departamento de Agronomía de la UNS. El trabajo fue realizado por Alejandro Alzorriz, Nora Echeverría, Mariana Bouza, Martín De Lucía y Juan Carlos Silenzi, todos integrantes de la Cátedra de Conservación y Manejo de Suelos. Y estudia el “Efecto de Labranza Diferencial para un Sistema de Agricultura Continua en el Sudoeste Bonaerense”, según su propia denominación.

Con el objetivo de evaluar la eficiencia hídrica del barbecho y la respuesta de un cultivo de trigo bajo distintos sistemas de labranza y fertilización en un ambiente semiárido se realizó un ensayo en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Se contrastaron tratamientos de labranza convencional (barbecho mecánico con rastra de discos), labranza vertical (barbecho mecánico con arado de cinceles) y siembra di-

recta (barbecho químico), y, se evaluaron parámetros relacionados con el almacenaje de agua en el suelo, densidad de raíces y rendimiento del cultivo. Según los resultados, la siembra directa fue el sistema de labranza que mayor respuesta presentó al agregado de nitrógeno y el que mayor humedad mostró tanto al inicio del barbecho como a la siembra del cultivo de trigo, estableciéndose como una alternativa sustentable, eficiente en el uso del agua y dependiente de la fertilización.

Según explican los investigadores, “el cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) es la base de la mayoría de los sistemas productivos del sudoeste bonaerense, y sus rendimientos son fuertemente influenciados por la precipitación, obligando a un uso eficiente de agua y nutrientes”. Por eso, la dependencia climática es mayor en sistemas de labranza convencionales. “La siembra directa introdujo una nueva alternativa de producción, que mejora la economía del agua y disminuye la degradación de los suelos, aunque con mayores requerimientos de nitrógeno”, concluyeron.



Terminando el 2016 con el sexagésimo aniversario de nuestro Departamento de Agronomía, compartimos con todos ustedes la alegría de este evento, en vísperas de las fiestas navideñas, y el más sincero deseo de paz y prosperidad para el nuevo año

Suscripción

Las empresas e instituciones interesadas en recibir regularmente la revista “*AgroUNS*” podrán solicitar su inscripción a la lista de suscriptores mediante un mensaje indicando entidad, contacto, dirección postal, localidad, provincia y dirección electrónica a la Directora de la Biblioteca del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, bibliotecaria María Alicia Airolles, San Andrés 800, Altos del Palihue, 8000 Bahía Blanca, Argentina (airolles@criba.edu.ar).

En la página WEB del Departamento de Agronomía (www.uns.edu.ar/deptos/agrouns) puede consultarse la política de distribución de la revista en soporte papel y su versión electrónica.

Publicidad y auspicios

Contacto: olgavita@criba.edu.ar



Departamento de Agronomía
Universidad Nacional del Sur

San Andrés 800 Altos del Palihue - 8000 Bahía Blanca
Tel. (0291) 4595102/103 - Fax (0291) 4595127

Rector UNS
Dr. Mario R. Sabbatini
Vicerrectora UNS
Lic. Claudia Legnini

BANCOPATAGONIA



tarjeta PATAGONIAagro

La mejor herramienta para su campo

- Financiación en pesos
- Vencimientos acordes a su ciclo productivo
- Extensa red de comercios adheridos
- En todas las regiones productivas del país
- Acuerdos de financiación tasa 0%* en pesos con empresas líderes del sector

Para más información comuníquese al (011) 4131 5736
o ingrese en www.bancopatagonia.com.ar/agro

(*) COSTO FINANCIERO TOTAL: 0,00% (TASA NOMINAL ANUAL: 0,00%, TASA EFECTIVA MENSUAL: 0,00%, COSTO DE SEGURO DE VIDA SOBRE SALDO DEUDOR: 0,00%). SUJETO A CALIFICACIÓN CREDITICIA DE BANCO PATAGONIA S.A. LOS ACCIONISTAS DE BANCO PATAGONIA S.A. LIMITAN SU RESPONSABILIDAD A LA INTEGRACIÓN DE LAS ACCIONES SUSCRITAS. EN VIRTUD DE ELLO, NI LOS ACCIONISTAS MAYORITARIOS DE CAPITAL EXTRANJERO NI LOS ACCIONISTAS LOCALES O EXTRANJEROS, RESPONDEN EN EXCESO DE LA CITADA INTEGRACIÓN ACCIONARIA POR LAS OBLIGACIONES EMERGENTES DE LAS OPERACIONES CONCERTADAS POR LA ENTIDAD FINANCIERA. LEY 25.738.